

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-184434
 (43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36
 H04B 7/24

(21)Application number : 10-352926

(71)Applicant : NEC CORP
 NEC TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 11.12.1998

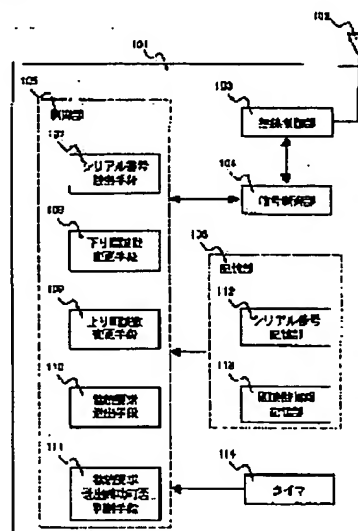
(72)Inventor : KICHISE YOSHIKI
 IGARASHI TSUTOMU

(54) LMDS TERMINAL EQUIPMENT AND FREQUENCY ASSIGNING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an LMDS(local multipoint distribution system) terminal equipment and a frequency assigning method by which the occurrence of such a case that plural sets of LMDS terminal equipment are not connected for a long period due to the repetitive collision between the connection requests made from the equipment on the same frequency can be prevented and, in addition, the localization of the using ratios of terminal equipment and frequencies can be prevented.

SOLUTION: When connection requests from two sets of LMDS system terminal equipment 101 do not reach an AIU (the network side of an LMDS system) due to the collision between the requests made from the equipment, a connection request sending result discriminating means 111 discriminates whether or not the sent-out results of the connection requests are successful and, when the results are successful, the means 111 moves to the next operation. When the results are unsuccessful, an outgoing frequency changing means 108 changes a retrieved outgoing frequency after discriminating the changing order of frequency numbers N, whether in ascending order or descending order, from the values of serial numbers which vary at every terminal equipment 102 and stored in a serial number storing section 112.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-184434

(P2000-184434A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D 5 K 0 6 7

H 0 4 B 7/24

7/24

B

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-352926

(22)出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71)出願人 000222060

東北日本電気株式会社

岩手県一関市柄貝1番地

(72)発明者 吉瀬 美喜

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100097113

弁理士 堀 城之

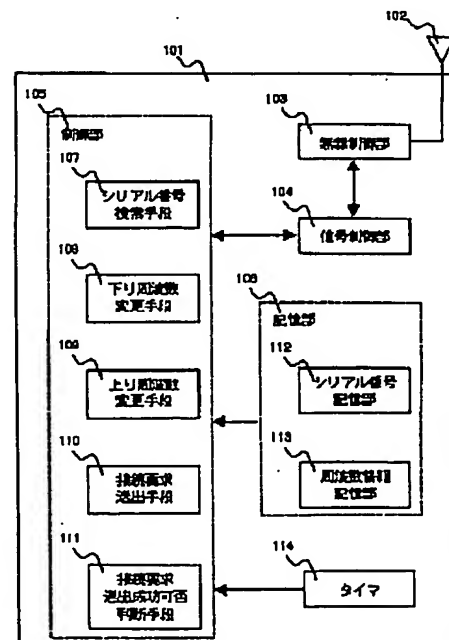
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 L M D S システム端末装置及び周波数割り当て方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、同一周波数上で複数のL M D S システム端末装置が送出する接続要求の衝突を繰り返し、長期間接続できないことが無いようなL M D S システム端末装置および周波数の使用率の偏りを防止するL M D S システム端末装置及び周波数割り当て方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 L M D S システム端末装置101どうしで接続要求が衝突してA I Uに接続要求が到達しない場合、接続要求送出成功可否判断手段111は接続要求の送出が成功したか判断し、成功した場合は次の動作へ移行する。失敗した場合、下り周波数変更手段108はシリアル番号記憶部112に記憶されている各L M D S システム端末装置101毎に異なるシリアル番号の値によって周波数番号Nを昇順で変更するかもしくは降順で変更するか判断し、検索する下り周波数を変更する。



101...L M D S システム端末装置

102...アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波を利用した双方向高速通信を実行するLMD Sシステムに用いるLMD Sシステム端末装置であって、

通信網から端末装置に送信される下り信号の受信、および端末装置から通信網に送出される上り信号の送信を無線を用いて実行する送受信器であるアンテナと、アナログ信号を通信プロトコルに応じた信号に変換し、前記アンテナの上下周波数を合わせる無線制御部と、双方向高速通信制御を行う信号制御部と、秒単位でカウントするカウンタであるタイマと、LMD Sシステムにおいて使用される全ての下り周波数を指定する周波数情報を予め記憶する周波数情報記憶部と、

端末装置毎に異なるシリアル番号を予め記憶しているシリアル番号記憶部と、端末装置の接続において、同一周波数上に複数の端末が送出する接続要求が衝突を繰り返し長期間接続できないことがないように制御する制御部とを備え、前記制御部は、

前記タイマを参照して周波数番号を決定し、前記周波数情報記憶部から参照される周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記無線制御部および前記アンテナを制御し、上り信号の送信に使用する上り周波数割り当てに必要な情報であって通信網が送出する情報である接続情報を受信する下り周波数変更手段と、

下り周波数上で、自分宛の前記シリアル番号の検出を前記接続情報に対して実行するとともに、自分宛の前記シリアル番号が検出できないときに一定時間内だけ同じ下り周波数上で再度検索を行うシリアル番号検索手段と、前記シリアル番号検索手段が自分宛のシリアル番号を検出できた場合、前記接続情報に含まれる上り周波数情報に従って通信網への接続要求を送出する接続要求送出手段と、

前記接続要求が通信網に到達して接続要求の送出が成功したか否かを判断する接続要求送出成功可否判断手段とを備えることを特徴とするLMD Sシステム端末装置。

【請求項2】 前記シリアル番号は、前記シリアル番号検索手段が自分宛のシリアル番号を検出する際、及び前記下り周波数変更手段が下り周波数の検索順を決定する際に参照されることを特徴とする請求項1に記載のLMD Sシステム端末装置。

【請求項3】 前記下り周波数変更手段は、通信網への接続要求の送出が失敗した場合、前記シリアル番号記憶部に記憶されている前記端末装置毎に異なるシリアル番号の値によって周波数番号を昇順で変更するかまたは降順で変更するか判断し、検索する下り周波数を変更するとともに、前記周波数情報記憶部を参照して前記周波数番号に対応する下り周波数を検索することを特徴とする請求項1または2に記載のLMD Sシステム端末装置。

【請求項4】 前記下り周波数変更手段は、下り周波数を変更する際に、シリアル番号を参照して端末装置を2つのグループに分けて周波数番号をランダムに変更することを特徴とする請求項1または2に記載のLMD Sシステム端末装置。

【請求項5】 下り周波数中に、前記シリアル番号記憶部から参照されるシリアル番号が含まれているかどうかを検出できた場合、通信網に接続要求を送出するよう、前記信号制御部、前記無線制御部及び前記アンテナを制御する接続要求送出手段を有することを特徴とする請求項3または4に記載のLMD Sシステム端末装置。

【請求項6】 マイクロ波を利用した双方向高速通信を実行するLMD Sシステムに用いる周波数割り当て方法であって、

通信網から端末装置に送信される下り信号の受信、および端末装置から通信網に送出される上り信号の送信を無線を用いて実行する送受信工程と、

アナログ信号を通信プロトコルに応じた信号に変換し、前記アンテナの上下周波数を合わせる無線制御工程と、双方向高速通信制御を行う信号制御工程と、

秒単位でカウントするカウンタであるタイマ工程と、

LMD Sシステムにおいて使用される全ての下り周波数を指定する周波数情報を予め記憶する周波数情報記憶工程と、

端末装置毎に異なるシリアル番号を予め記憶しているシリアル番号記憶工程と、

端末装置の接続において、同一周波数上に複数の端末が送出する接続要求が衝突を繰り返し長期間接続できないことがないように制御する制御工程とを備え、

前記制御工程は、

前記タイマ工程を参照して周波数番号を決定し、前記周波数情報記憶工程から参照される周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記無線制御工程および前記送受信工程を制御し、上り信号の送信に使用する上り周波数割り当てに必要な情報であって通信網が送出する情報である接続情報を受信する下り周波数変更工程と、

下り周波数上で、自分宛の前記シリアル番号の検出を前記接続情報に対して実行するとともに、自分宛の前記シリアル番号が検出できないときに一定時間内だけ同じ下り周波数上で再度検索を行うシリアル番号検索工程と、前記シリアル番号検索工程が自分宛のシリアル番号を検出できた場合、前記接続情報に含まれる上り周波数情報に従って通信網への接続要求を送出する接続要求送出工程と、

前記接続要求が通信網に到達して接続要求の送出が成功したか否かを判断する接続要求送出成功可否判断工程とを備えることを特徴とする周波数割り当て方法。

【請求項7】 前記シリアル番号は、前記シリアル番号検索工程が自分宛のシリアル番号を検出する際、及び前記下り周波数変更工程が下り周波数の検索順を決定する

際に参照されることを特徴とする請求項6に記載の周波数割り当て方法。

【請求項8】 前記下り周波数変更工程は、通信網への接続要求の送出が失敗した場合、前記シリアル番号記憶工程に記憶されている前記端末装置毎に異なるシリアル番号の値によって周波数番号を昇順で変更するかまたは降順で変更するか判断し、検索する下り周波数を変更するとともに、前記周波数情報記憶工程を参照して前記周波数番号に対応する下り周波数を検索する工程を含むことを特徴とする請求項6または7に記載の周波数割り当て方法。

【請求項9】 前記下り周波数変更工程は、下り周波数を変更する際に、シリアル番号を参照して端末装置を2つのグループに分けて周波数番号をランダムに変更する工程を含むことを特徴とする請求項6または7に記載の周波数割り当て方法。

【請求項10】 下り周波数中に、前記シリアル番号記憶工程から参照されるシリアル番号が含まれているかどうかを検出できた場合、通信網に接続要求を送出するよう、前記信号制御工程、前記無線制御工程及び前記送受信工程を制御する接続要求送出工程を有することを特徴とする請求項8または9に記載の周波数割り当て方法。

【請求項11】 接続動作開始時、前記下り周波数変更工程は、前記タイマ工程を参照する工程と、タイマ値に応じて検索する前記下り周波数番号を決定する工程と、前記周波数情報記憶工程の記憶内容を参照し、前記周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の下り周波数を合わせ通信網が送出する前記接続情報を受信してアナログ信号をA T Mセルに変換し、続いて前記信号制御工程が、A T Mセルから（通信網が送出する前記接続情報を含んだ）A T Mペイロード部分を抽出する工程と、前記シリアル番号検索工程が、受信した前記接続情報の中に、前記シリアル番号記憶工程から参照される、自分宛の前記シリアル番号があるかどうか検出する工程と、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できない場合でも一定時間内であれば、同じ下り周波数上で前記シリアル番号の検出を実行し、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できた場合に前記接続要求送出工程が、接続要求に必要なA T Mペイロードを生成して前記信号制御工程に送出し、これに応じて前記信号制御工程が、A T MペイロードをA T Mセルに組み立てて前記無線制御工程に送出し、これに応じて前記上り周波数変更工程が、前記接続情報の上り周波数およびタイムスロット情報を参照して前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の上り送信周波数を合わせるとともに、指定されたタイムスロ

ットを用いてA T Mセルをアナログ信号に変換して通信網に送出する工程と、

接続要求が通信網に到達し通信網が接続要求の応答を同一下り周波数上に送出し、これに応じて端末装置が前記送受信工程、前記無線制御工程、前記信号制御工程を介してA T Mペイロードを受信し、これに応じて前記接続要求送出成功可否判断工程が接続要求の応答を受信できたかどうか判断する工程と、

一定時間内に、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できなかった場合、および接続要求の応答を受信できなかった場合、前記下り周波数変更工程が、前記シリアル番号記憶工程を参照し、前記シリアル番号が奇数であるか偶数であるかによって端末装置を2つのグループに分ける工程と、

奇数の場合に前記周波数番号を昇順に設定し、偶数の場合に前記周波数番号を降順に設定する工程と、前記周波数番号の値を確認し、前記周波数番号が存在しない周波数の数の場合に補正する工程とを備えることを特徴とする請求項8に記載の周波数割り当て方法。

【請求項12】 接続動作開始時、前記下り周波数変更工程は、前記タイマ工程を参照する工程と、タイマ値に応じて検索する前記下り周波数番号を決定する工程と、前記周波数情報記憶工程の記憶内容を参照し、前記周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の下り周波数を合わせ通信網が送出する前記接続情報を受信してアナログ信号をA T Mセルに変換し、続いて前記信号制御工程が、A T Mセルから（通信網が送出する前記接続情報を含んだ）A T Mペイロード部分を抽出する工程と、前記シリアル番号検索工程が、受信した前記接続情報の中に、前記シリアル番号記憶工程から参照される、自分宛の前記シリアル番号があるかどうか検出する工程と、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できない場合でも一定時間内であれば、同じ下り周波数上で前記シリアル番号の検出を実行し、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できた場合に前記接続要求送出工程が、接続要求に必要なA T Mペイロードを生成して前記信号制御工程に送出し、これに応じて前記信号制御工程が、A T MペイロードをA T Mセルに組み立てて前記無線制御工程に送出し、これに応じて前記上り周波数およびタイムスロット情報参照して前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の上り送信周波数を合わせるとともに、指定されたタイムスロットを用いてA T Mセルをアナログ信号に変換して通信網に送出する工程と、

接続要求が通信網に到達し通信網が接続要求の応答を同

一、下り周波数上に送出し、これに応じて端末装置が前記送受信工程、前記無線制御工程、前記信号制御工程を介してATMペイロードを受信し、これに応じて前記接続要求送出成功可否判断工程が接続要求の応答を受信できたかどうか判断する工程と、

一定時間内に、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できなかった場合、および接続要求の応答を受信できなかった場合、前記下り周波数変更工程が、前記前記シリアル番号記憶工程を参照し、前記シリアル番号が奇数であるか偶数であるかによって端末装置を2つのグループに分ける工程と、

前記周波数番号をランダムに変更する工程と、

前記周波数番号の値を確認し、前記周波数番号が存在しない周波数の数の場合に補正する工程とを備えることを特徴とする請求項9に記載の周波数割り当て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロ波を利用した双方向高速通信技術に関し、特に、同一周波数上に複数の端末が送出する接続要求が衝突を繰り返して長期間接続できないことが無いようにするLMD Sシステム端末装置及び周波数割り当て方法LMD Sシステム端末装置及び周波数割り当て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】Local Multipoint Distribution System (以下LMD S)とはマイクロ波を利用した双方向高速通信システムであり、近年著しい革新を遂げている。LMD Sシステムの網側(以下AIU)とLMD Sシステム端末装置間の無線区間の確立のためのMedia Access Control (MAC)シーケンスは、Digital Audio-Visual Council (以下DAVIC) Part 8にLMD Sに特化した接続シーケンス仕様が規定されている。DAVICでは、複数の周波数帯域の中で1台のLMD Sシステム端末装置に割り当てる上下周波数帯域を決定するために、AIUは、LMD Sシステム端末装置に割り当て可能な全ての下り周波数帯域中に、(LMD Sシステム端末装置毎に異なるシリアル番号を含む)上り周波数割り当てに必要な情報を送出する。LMD Sシステム端末装置は複数存在する下り周波数帯域の数、周波数を予め知っていて自分のシリアル番号を検出するまで下り周波数を一定時間内順次変更して検索する。LMD Sシステム端末装置は自分のシリアル番号が送出されている下り周波数を検出すると上り周波数割り当てに必要な情報を得、その上り周波数上に接続要求を送出する。その接続要求が成功すると、LMD Sシステム端末装置は自分のシリアル番号を検出した下り周波数と接続要求を送出した上り周波数がLMD Sシステム端末装置の使用する周波数として割り当てられる。

【0003】このようなDAVICに準拠した、従来のLMD Sシステム端末装置の接続フローを図3を参照して説明する。LMD Sシステム端末装置が接続動作を開始すると、下り周波数変更手段は、周波数番号Nに1をセットし(ステップB01)、周波数情報記憶部を参照し、周波数番号Nに対応する周波数番号Nの下り周波数を検索するよう、信号制御部と無線制御部とアンテナとを制御する(ステップB02)。シリアル番号検索手段は、受信したATMペイロード中に、シリアル番号記憶部から参照される自分のシリアル番号が含まれているかどうか検出を行う(ステップB03)。自分のシリアル番号が検出できた場合、接続要求送出手段は、接続要求ATMペイロードを生成し、信号制御部に送出する。信号制御部は、ATMペイロードからATMセルを組み立て無線制御部に送出する。上り周波数変更手段は信号制御部と無線制御部とアンテナを制御し、AIUに接続要求を送出する(ステップB04)。接続要求送出成功可否判断手段は接続要求送信後のAIUとのシーケンスのやりとりの中で、接続要求送信の成功可否を判断する

(ステップB05)。一定時間内に、受信した接続情報の中に自分宛のシリアル番号が検出できなかった場合、および接続要求の応答を受信できなかった場合、下り周波数変更手段は、周波数番号Nを昇順に変化させ(ステップB06)、周波数番号Nの値を確認し(ステップB07)、周波数番号Nが存在しない周波数の数の場合には、補正を行い(ステップB08)、ステップB02を実行する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術には以下に掲げる問題点があった。第1の問題点は、下り周波数を各LMD Sシステム端末装置で共通に使用しなければならないため、上り周波数上に送出した接続要求が衝突してしまうということである。第2の問題点は、下り周波数の検索間隔時間および検索順序が各LMD Sシステム端末装置とも同じであるため、複数のLMD Sシステム端末装置で接続動作の開始時間が重なった場合、接続要求の衝突を繰り返して、接続まで時間を要してしまうということである。第3の問題点は、下り周波数の検索順序が各LMD Sシステム端末装置とも同じため、周波数の使用率の偏りが生じてしまうということである。このうち、第1の課題については、周波数を共有使用することから、接続要求の衝突は避けられず、特開平04-373331号公報で述べられているような方法等で、衝突の頻度を減らすようにするしかないが、これと同時に第2の問題点及び第3の問題点を解決することを目的とする従来技術は見当たらない。本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、同一周波数上で複数のLMD Sシステム端末装置が送出する接続要求の衝突を繰り返して、長期間接続できないことが無いようなLMD Sシステム端末装置お

および周波数の使用率の偏りを防止するLMD Sシステム端末装置及び周波数割り当て方法を提供する点にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の要旨は、マイクロ波を利用した双方向高速通信を実行するLMD Sシステムに用いるLMD Sシステム端末装置であって、通信網から端末装置に送信される下り信号の受信、および端末装置から通信網に送出される上り信号の送信を無線を用いて実行する送受信器であるアンテナと、アナログ信号を通信プロトコルに応じた信号に変換し、前記アンテナの上下周波数を合わせる無線制御部と、双方向高速通信制御を行う信号制御部と、秒単位でカウントするカウンタであるタイマと、LMD Sシステムにおいて使用される全ての下り周波数を指定する周波数情報を予め記憶する周波数情報記憶部と、端末装置毎に異なるシリアル番号を予め記憶しているシリアル番号記憶部と、端末装置の接続において、同一周波数上に複数の端末が送出する接続要求が衝突を繰り返し長期間接続できないことが無いように制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記タイマを参照して周波数番号を決定し、前記周波数情報記憶部から参照される周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記無線制御部および前記アンテナを制御し、上り信号の送信に使用する上り周波数割り当てに必要な情報であって通信網が送出する情報である接続情報を受信する下り周波数変更手段と、下り周波数上で、自分宛の前記シリアル番号の検出を前記接続情報に対して実行するとともに、自分宛の前記シリアル番号が検出できないときに一定時間内だけ同じ下り周波数上で再度検索を行うシリアル番号検索手段と、前記シリアル番号検索手段が自分宛のシリアル番号を検出できた場合、前記接続情報に含まれる上り周波数情報に従って通信網への接続要求を送出する接続要求送出手段と、前記接続要求が通信網に到達して接続要求の送出が成功したか否かを判断する接続要求送出成功可否判断手段とを備えることを特徴とするLMD Sシステム端末装置に存する。また本発明の請求項2に記載の要旨は、前記シリアル番号は、前記シリアル番号検索手段が自分宛のシリアル番号を検出する際、及び前記下り周波数変更手段が下り周波数の検索順を決定する際に参照されることを特徴とする請求項1に記載のLMD Sシステム端末装置に存する。また本発明の請求項3に記載の要旨は、前記下り周波数変更手段は、通信網への接続要求の送出が失敗した場合、前記シリアル番号記憶部に記憶されている前記端末装置毎に異なるシリアル番号の値によって周波数番号を昇順で変更するかまたは降順で変更するか判断し、検索する下り周波数を変更するとともに、前記周波数情報記憶部を参照して前記周波数番号に対応する下り周波数を検索することを特徴とする請求項1または2に記載のLMD Sシステム端末装置に存する。また本発明の請求項4に記載の要旨は、前記下り周波数変

更手段は、下り周波数を変更する際に、シリアル番号を参照して端末装置を2つのグループに分けて周波数番号をランダムに変更することを特徴とする請求項1または2に記載のLMD Sシステム端末装置に存する。また本発明の請求項5に記載の要旨は、下り周波数中に、前記シリアル番号記憶部から参照されるシリアル番号が含まれているかどうかを検出できた場合、通信網に接続要求を送出するよう、前記信号制御部、前記無線制御部及び前記アンテナを制御する接続要求送出手段を有することを特徴とする請求項3または4に記載のLMD Sシステム端末装置に存する。また本発明の請求項6に記載の要旨は、マイクロ波を利用した双方向高速通信を実行するLMD Sシステムに用いる周波数割り当て方法であって、通信網から端末装置に送信される下り信号の受信、および端末装置から通信網に送出される上り信号の送信を無線を用いて実行する送受信工程と、アナログ信号を通信プロトコルに応じた信号に変換し、前記アンテナの上下周波数を合わせる無線制御工程と、双方向高速通信制御を行う信号制御工程と、秒単位でカウントするカウンタであるタイマ工程と、LMD Sシステムにおいて使用される全ての下り周波数を指定する周波数情報を予め記憶する周波数情報記憶工程と、端末装置毎に異なるシリアル番号を予め記憶しているシリアル番号記憶工程と、端末装置の接続において、同一周波数上に複数の端末が送出する接続要求が衝突を繰り返し長期間接続できないことが無いように制御する制御工程とを備え、前記制御工程は、前記タイマ工程を参照して周波数番号を決定し、前記周波数情報記憶工程から参照される周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記無線制御工程および前記送受信工程を制御し、上り信号の送信に使用する上り周波数割り当てに必要な情報であって通信網が送出する情報である接続情報を受信する下り周波数変更工程と、下り周波数上で、自分宛の前記シリアル番号の検出を前記接続情報に対して実行するとともに、自分宛の前記シリアル番号が検出できないときに一定時間内だけ同じ下り周波数上で再度検索を行うシリアル番号検索工程と、前記シリアル番号検索工程が自分宛のシリアル番号を検出できた場合、前記接続情報に含まれる上り周波数情報に従って通信網への接続要求を送出する接続要求送出工程と、前記接続要求が通信網に到達して接続要求の送出が成功したか否かを判断する接続要求送出成功可否判断工程とを備えることを特徴とする周波数割り当て方法に存する。また本発明の請求項7に記載の要旨は、前記シリアル番号は、前記シリアル番号検索工程が自分宛のシリアル番号を検出する際、及び前記下り周波数変更工程が下り周波数の検索順を決定する際に参照されることを特徴とする請求項6に記載の周波数割り当て方法に存する。また本発明の請求項8に記載の要旨は、前記下り周波数変更工程は、通信網への接続要求の送出が失敗した場合、前記シリアル番号記憶工程に記憶され

ている前記端末装置毎に異なるシリアル番号の値によって周波数番号を昇順で変更するかまたは降順で変更するか判断し、検索する下り周波数を変更するとともに、前記周波数情報記憶工程を参照して前記周波数番号に対応する下り周波数を検索する工程を含むことを特徴とする請求項6または7に記載の周波数割り当て方法に存する。また本発明の請求項9に記載の要旨は、前記下り周波数変更工程は、下り周波数を変更する際に、シリアル番号を参照して端末装置を2つのグループに分けて周波数番号をランダムに変更する工程を含むことを特徴とする請求項6または7に記載の周波数割り当て方法に存する。また本発明の請求項10に記載の要旨は、下り周波数中に、前記シリアル番号記憶工程から参照されるシリアル番号が含まれているかどうかを検出できた場合、通信網に接続要求を送出するよう、前記信号制御工程、前記無線制御工程及び前記送受信工程を制御する接続要求送出工程を有することを特徴とする請求項8または9に記載の周波数割り当て方法に存する。また本発明の請求項11に記載の要旨は、接続動作開始時、前記下り周波数変更工程は、前記タイマ工程を参照する工程と、タイマ値に応じて検索する前記下り周波数番号を決定する工程と、前記周波数情報記憶工程の記憶内容を参照し、前記周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の下り周波数を合わせ通信網が送出する前記接続情報を受信してアナログ信号をA/TMセルに変換し、続いて前記信号制御工程が、A/TMセルから（通信網が送出する前記接続情報を含んだ）A/TMペイロード部分を抽出する工程と、前記シリアル番号検索工程が、受信した前記接続情報の中に、前記シリアル番号記憶工程から参照される、自分宛の前記シリアル番号があるかどうかを検出する工程と、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できない場合でも一定時間内であれば、同じ下り周波数上で前記シリアル番号の検出を実行し、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できた場合に前記接続要求送出工程が、接続要求に必要なA/TMペイロードを生成して前記信号制御工程に送出し、これに応じて前記信号制御工程が、A/TMペイロードをA/TMセルに組み立てて前記無線制御工程に送出し、これに応じて前記上り周波数変更工程が、前記接続情報の上り周波数およびタイムスロット情報参照して前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の上り送信周波数を合わせるとともに、指定されたタイムスロットを用いてA/TMセルをアナログ信号に変換して通信網に送出する工程と、接続要求が通信網に到達し通信網が接続要求の応答を同一下り周波数上に送出し、これに応じて端末装置が前記送受信工程、前記無線制御工程、前記信号制御工程を介してA/TMペイロードを受信し、これに応

じて前記接続要求送出成功可否判断工程が接続要求の応答が受信できたかどうか判断する工程と、一定時間内に、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できなかった場合、および接続要求の応答を受信できなかった場合、前記下り周波数変更工程が、前記シリアル番号記憶工程を参照し、前記シリアル番号が奇数であるか偶数であるかによって端末装置を2つのグループに分ける工程と、奇数の場合に前記周波数番号を昇順に設定し、偶数の場合に前記周波数番号を降順に設定する工程と、前記周波数番号の値を確認し、前記周波数番号が存在しない周波数の数の場合に補正する工程とを備えることを特徴とする請求項8に記載の周波数割り当て方法に存する。また本発明の請求項12に記載の要旨は、接続動作開始時、前記下り周波数変更工程は、前記タイマ工程を参照する工程と、タイマ値に応じて検索する前記下り周波数番号を決定する工程と、前記周波数情報記憶工程の記憶内容を参照し、前記周波数番号に対応する前記周波数情報に従って前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の下り周波数を合わせ通信網が送出する前記接続情報を受信してアナログ信号をA/TMセルに変換し、続いて前記信号制御工程が、A/TMセルから（通信網が送出する前記接続情報を含んだ）A/TMペイロード部分を抽出する工程と、前記シリアル番号検索工程が、受信した前記接続情報の中に、前記シリアル番号記憶工程から参照される、自分宛の前記シリアル番号があるかどうかを検出する工程と、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できない場合でも一定時間内であれば、同じ下り周波数上で前記シリアル番号の検出を実行し、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できた場合に前記接続要求送出工程が、接続要求に必要なA/TMペイロードを生成して前記信号制御工程に送出し、これに応じて前記信号制御工程が、A/TMペイロードをA/TMセルに組み立てて前記無線制御工程に送出し、これに応じて前記上り周波数変更工程が、前記接続情報の上り周波数およびタイムスロット情報参照して前記信号制御工程を介して前記無線制御工程を実行し、これに応じて前記無線制御工程が前記送受信工程の上り送信周波数を合わせるとともに、指定されたタイムスロットを用いてA/TMセルをアナログ信号に変換して通信網に送出する工程と、接続要求が通信網に到達し通信網が接続要求の応答を同一下り周波数上に送出し、これに応じて端末装置が前記送受信工程、前記無線制御工程、前記信号制御工程を介してA/TMペイロードを受信し、これに応じて前記接続要求送出成功可否判断工程が接続要求の応答が受信できたかどうか判断する工程と、一定時間内に、受信した前記接続情報の中に自分宛の前記シリアル番号が検出できなかった場合、および接続要求の応答を受信できなかった場合、前記下り周波数変更工程が、前記シリアル番号記憶

工程を参照し、前記シリアル番号が奇数であるか偶数であるかによって端末装置を2つのグループに分ける工程と、前記周波数番号をランダムに変更する工程と、前記周波数番号の値を確認し、前記周波数番号が存在しない周波数の数の場合に補正する工程とを備えることを特徴とする請求項9に記載の周波数割り当て方法に存する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下に説明する第1及び第2実施形態の特徴は、LMD Sに用いられる無線通信端末であるLMD Sシステム端末装置101の接続において、同一周波数上に複数の端末が送出する接続要求が衝突を繰り返して長期間接続できないことが無いようにしたことにある。

【0007】図1において、下り周波数変更手段108は、タイマ114を参照して周波数番号Nを決定し、周波数情報記憶部113から参照される周波数番号Nに対応する周波数情報401に従って無線制御部103およびアンテナ102を制御し、LMD Sシステムの網側（例えば、インターネットやCATVなど、以下AIU）が送出する接続情報（すなわち、LMD Sシステム端末装置101が使用する上り周波数割り当てに必要な情報）を受信する。シリアル番号検索手段107は、受信した接続情報中にシリアル番号記憶部112から参照される、自分宛のシリアル番号の検出を行う。シリアル番号検索手段107が自分宛のシリアル番号を検出できた場合、接続要求送出手段110が接続情報の上り周波数情報401に従ってAIUへの接続要求を送出する。上り周波数は各LMD Sシステム端末装置101で共有するため、LMD Sシステム端末装置101どうして接続要求が衝突してAIUに接続要求が到達しない場合がある。接続要求送出成功可否判断手段111は接続要求の送出が成功したか判断し、成功した場合は次の動作へ移行する。失敗した場合、下り周波数変更手段108はシリアル番号記憶部112に記憶されている各LMD Sシステム端末装置101毎に異なるシリアル番号の値によって周波数番号Nを昇順で変更するもしくは降順で変更するか判断し、検索する下り周波数を変更する。

【0008】このようにして、本発明では、LMD Sシステム端末装置101毎に検索する周波数を変えているので、異なるLMD Sシステム端末装置101が同時期に接続動作を開始した場合でも接続要求の衝突を減らすことができる。また、周波数の検索順を昇順と降順の2つのグループに分けているので、同じLMD Sシステム端末装置101どうして接続要求が再衝突する確率を減らすことができる。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】（第1実施形態）図1は、本発明のLMD Sシステム端末装置101の第1実施形態の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の第1実

施形態としてのLMD Sシステム端末装置101が示されている。LMD Sシステム端末装置101は、アンテナ102、無線制御部103、信号制御部104、制御部105、記憶部106、タイマ114を備えている。

【0010】アンテナ102は、AIUから送信される下りアナログ信号の受信、およびLMD Sシステム端末装置101から送出する上りアナログ信号の送信を無線にて行う送受信器である。

【0011】無線制御部103は、アナログ信号をAsynchronous Transfer Mode（以下ATM）セルに変換する機能や、アンテナの上下周波数を合わせる機能を備えている。

【0012】信号制御部104は、ATMセルからATMペイロードを抽出する機能や、ATMペイロードからATMセルを組み立てる機能を有している。

【0013】タイマ114は、秒単位でカウントするカウンタであって、下り周波数変更手段108が周波数番号Nの値を決定する際に0から9までの10個の値が参照される。

【0014】記憶部106は、シリアル番号記憶部112及び周波数情報記憶部113を備えている。シリアル番号記憶部112は、LMD Sシステム端末装置101毎に異なる番号（以下、シリアル番号）を予め記憶している。このシリアル番号はシリアル番号検索手段107が自分宛のシリアル番号を検出する際や、下り周波数変更手段108が下り周波数の検索順を決定する際に参照される。

【0015】周波数情報記憶部113は、LMD Sシステムにおいて使用される全ての下り周波数の周波数情報401を予め記憶している。周波数情報記憶部113に記憶される周波数情報401につき詳しく説明する。図4は、図1の周波数情報記憶部113に記憶されている周波数情報401の一実施形態を示している。周波数情報記憶部113は、周波数情報401として、下り周波数の数と周波数番号Nとを関連付けて予め記憶している。

【0016】制御部105は、シリアル番号検索手段107、下り周波数変更手段108、上り周波数変更手段109、接続要求送出手段110、接続要求送出成功可否判断手段111を備えている。

【0017】下り周波数変更手段108は、接続動作開始時、タイマ114から参照される値を周波数番号Nにセットし、周波数情報記憶部113を参照して周波数番号Nに対応する周波数番号Nの下り周波数を検索するように、信号制御部104と無線制御部103とアンテナ102とを制御する。また、次に下り周波数を変更する場合、シリアル番号記憶部112から参照される値に応じて、周波数番号Nを昇順もしくは降順に変更し、周波数番号Nに対応する周波数番号Nの下り周波数を検索するような制御を行う機能を有している。

【0018】シリアル番号検索手段107は下り周波数中に、シリアル番号記憶部112から参照されるシリアル番号が含まれているかどうかの検出を行う機能を有している。検出できない場合、一定時間内であれば、同じ下り周波数上で再度検出を行う機能を有している。

【0019】シリアル番号記憶部112から参照されるシリアル番号が含まれているかどうかを検出できた場合、接続要求送出手段110は、A I Uに接続要求を送出するよう、信号制御部104と無線制御部103とアンテナ102とを制御する機能を有している。

【0020】接続要求送出成功可否判断手段111は、接続要求送出の成功可否を判断する。接続要求送出が成功した場合、LMD Sシステム端末装置101は、使用する上下周波数の割り当てが終了した動作へ移行する。失敗した場合には、送出要求が他のLMD Sシステム端末装置（不図示）と衝突したと判断する。これに応じて下り周波数変更手段108は、シリアル番号記憶部112を参照して周波数番号Nを昇順もしくは降順に変更するとともに、周波数情報記憶部113を参照して周波数番号Nに対応する周波数番号Nの下り周波数を検索するよう制御を行う。

【0021】以上詳細にLMD Sシステム端末装置101の構成を述べたが、図1のアンテナ102と無線制御部103と信号制御部104は、当業者にとってよく知られており、また本実施形態とは直接関係しないので、その詳細な構成は省略する。

【0022】なお、第1実施形態では、通信プロトコルとしてATMを使用した例を挙げているが、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 等の他の通信プロトコルでも構成できる。

【0023】次に、図1および図2を参照して、LMD Sシステム端末装置101の動作を説明する。図2は、図1のLMD Sシステム端末装置101で実行される周波数割り当て方法の動作を示すフロー図である。図1を参照すると、接続動作開始時、下り周波数変更手段108（下り周波数変更工程の実行主体）は、タイマ114（タイマ工程の実行主体）を参照し、（ステップA01）、タイマ値が1の場合は周波数番号N=1、2の場合は周波数番号N=2、3の場合は周波数番号N=3、4の場合は周波数番号N=4、5の場合は周波数番号N=5、6の場合は周波数番号N=6、7の場合は周波数番号N=7、8の場合は周波数番号N=8、9の場合は周波数番号N=9、0の場合は周波数番号N=10といったように、検索する下り周波数番号を決定する（ステップA02）。

【0024】次に、下り周波数変更手段108は、周波数情報記憶部113（周波数情報記憶工程の実行主体）の記憶内容を参照し、周波数番号Nに対応する周波数情報401に従って信号制御部104（信号制御工程の実

行主体）を介して無線制御部103（無線制御工程の実行主体）を制御する。これに応じて無線制御部103

（無線制御工程）はアンテナ102（送受信工程）の下り周波数を合わせ、A I Uが送出する（すなわち、LMD Sシステム端末装置101が使用する上り周波数割り当てに必要な）接続情報を受信し、アナログ信号をATMセルに変換する。続いて、信号制御部104（信号制御工程）は、ATMセルから（A I Uが送出する接続情報を含んだ）ATMペイロード部分を抽出する（ステップA03）。

【0025】シリアル番号検索手段107（シリアル番号検索工程の実行主体）は、受信した接続情報の中に、シリアル番号記憶部112（シリアル番号記憶工程の実行主体）から参照される、自分宛のシリアル番号があるかどうか検出する（ステップA04）。

【0026】受信した接続情報の中に自分宛のシリアル番号が検出できない場合でも一定時間内であれば、同じ下り周波数上でシリアル番号の検出を実行する。受信した接続情報の中に自分宛のシリアル番号が検出できた場合（ステップA04の「有」）、接続要求送出手段110（接続要求送出工程の実行主体）は、接続要求に必要なATMペイロードを生成し、信号制御部104（信号制御工程）に送出する。信号制御部104（信号制御工程）は、ATMペイロードをATMセルに組み立て、無線制御部103（無線制御工程）に送出する。上り周波数変更手段109（上り周波数変更工程の実行主体）は、接続情報の上り周波数およびタイムスロット情報参照し、その情報に従って信号制御部104（信号制御工程）を介して無線制御部103（無線制御工程）を制御する。これに応じて無線制御部103（無線制御工程）はアンテナ102（送受信工程）の上り送信周波数を合わせるとともに、指定されたタイムスロットを用いてATMセルをアナログ信号に変換してA I Uに送出する（ステップA06）。

【0027】上り周波数およびそのタイムスロットは各LMD Sシステム端末装置101で共有するため、異なるLMD Sシステム端末装置101どうしでの接続要求が衝突してA I Uに接続要求が到達しない場合がある。続いて、接続要求がA I Uに到達した場合、A I Uは接続要求の応答を同一下り周波数上に送出する。LMD Sシステム端末装置101は、接続情報を受信する場合と同様に、アンテナ102（送受信工程）、無線制御部103（無線制御工程）、信号制御部104（信号制御工程）を介してATMペイロードを受信する。接続要求送出成功可否判断手段111（接続要求送出成功可否判断工程の実行主体）は、接続要求の応答が受信できたかどうか判断する（ステップA07）。

【0028】接続要求の応答が受信できた場合（ステップA07の「成功」）、LMD Sシステム端末装置101は、使用する上下周波数の割り当てが終了した動作

に移行する。一定時間内に、受信した接続情報の中に自分宛のシリアル番号が検出できなかった場合（ステップA04の「無」）、および接続要求の応答を受信できなかった場合（ステップA07の「失敗」）、下り周波数変更手段108（下り周波数変更工程）は、シリアル番号記憶部112（シリアル番号記憶工程）を参照し、シリアル番号が奇数であるか偶数であるかによってLMD Sシステム端末装置101を2つのグループに分ける（ステップA05）。

【0029】奇数の場合には周波数番号Nを昇順に（ステップA08）、偶数の場合には周波数番号Nを降順に（ステップA09）変化させ、周波数番号Nの値を確認し（ステップA10、ステップA12）、周波数番号Nが存在しない周波数の数の場合には、補正（ステップA11、ステップA13）を行い、ステップA03を実行する。

【0030】なお、本実施形態の動作の説明において、下り周波数の数が10個の場合の動作を説明しているが、下り周波数の数は10個と限定されるものではない。下り周波数の数が実施形態の動作の説明と異なる場合には、タイマ値から参照決定される周波数番号Nの値を下り周波数の数に対応させ、特定の周波数に偏ることのないようにしてやればよい。

【0031】以上説明したように、第1実施形態によれば、LMD Sシステム端末装置101が検索を開始する下り周波数をLMD Sシステム端末装置101毎に変えているので、複数のLMD Sシステム端末装置101が同時に接続動作を開始した場合でも、送出する接続要求が衝突することを回避できることが期待できる。また、LMD Sシステム端末装置101が検索する周波数番号Nを昇順で検索するグループと降順で検索するグループに分けているので、複数のLMD Sシステム端末装置101が検索を開始する周波数番号Nが同じであって、接続要求が衝突した場合でも次に検索する周波数番号Nは異なるので、同じLMD Sシステム端末装置101どうしでの接続要求の再衝突を回避できることが期待できる。更に、LMD Sシステム端末装置101が検索を開始する下り周波数をLMD Sシステム端末装置101毎に変えているので、周波数の使用率が偏ることなく運用できる。

【0032】（第2実施形態）本発明の第2実施形態は、その基本的構成は第1実施形態のLMD Sシステム端末装置101と同じであるが、検索する周波数の順序についてさらに工夫している。下り周波数を変更する際に、シリアル番号を参照してLMD Sシステム端末装置101を2つのグループに分けて周波数番号Nを昇順もしくは降順に変更させることに代えて、下り周波数の変更順を順列ではなくランダムに変更する点に特徴を有している。このように、第2実施形態では、下り周波数の変更順をランダムとしているので、同じLMD Sシステ

ム端末装置101どうしでの接続要求が衝突した場合でも、次の接続要求が再衝突する確立をさらに低くすることができるという効果が得られる。

【0033】なお、本実施の形態においては、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明を適用する上で好適な、マイクロ波を利用した双方向高速通信技術に適用することができる。また、上記構成部材の数、位置、形状等は上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。また、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては以下に記載するような効果を奏する。第1の効果は、LMD Sシステム端末装置が検索を開始する下り周波数をLMD Sシステム端末装置毎に変えているので、複数のLMD Sシステム端末装置が同時に接続動作を開始した場合でも、送出する接続要求が衝突することを回避できることが期待できることである。第2の効果は、LMD Sシステム端末装置が検索する周波数番号を昇順で検索するグループと降順で検索するグループに分けているので、複数のLMD Sシステム端末装置が検索を開始する周波数番号が同じであって、接続要求が衝突した場合でも次に検索する周波数番号は異なるので、同じLMD Sシステム端末装置どうしでの接続要求の再衝突を回避できることが期待できることである。第3の効果は、LMD Sシステム端末装置が検索を開始する下り周波数をLMD Sシステム端末装置毎に変えているので、周波数の使用率が偏ることなく運用できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLMD Sシステム端末装置の第1実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のLMD Sシステム端末装置で実行される周波数割り当て方法の動作を示すフロー図である。

【図3】従来のLMD Sシステム端末装置の動作を示すフロー図である。

【図4】図1の周波数情報記憶部に記憶されている周波数情報の一実施形態を示している。

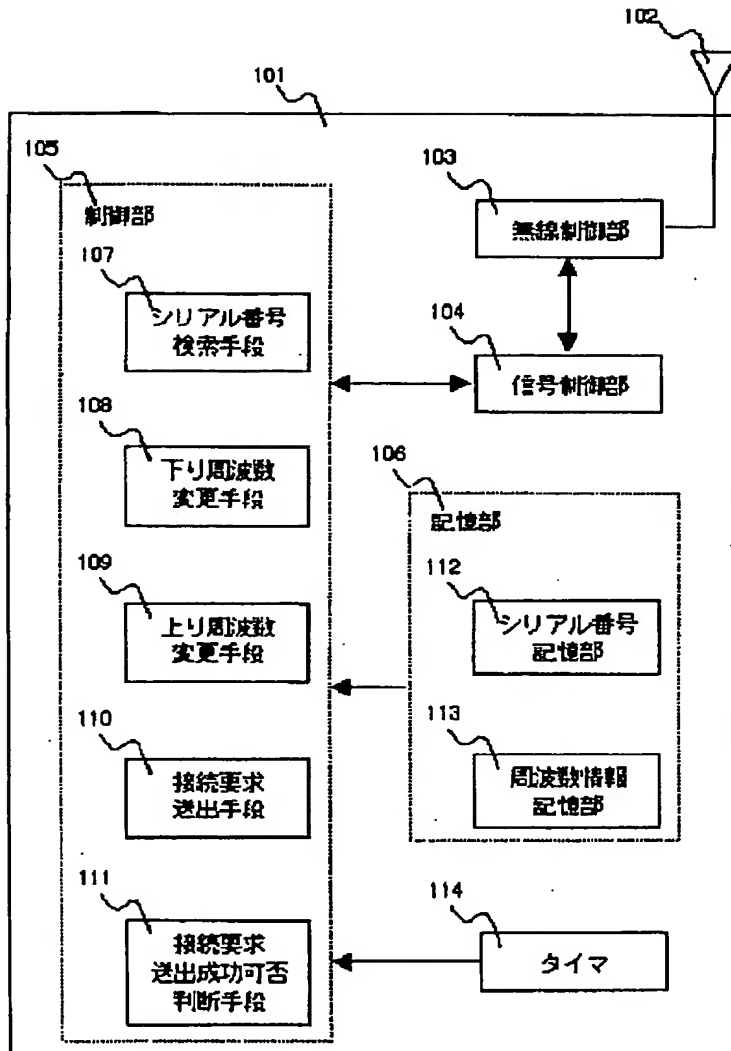
【符号の説明】

- 101…LMD Sシステム端末装置
- 102…アンテナ
- 103…無線制御部
- 104…信号制御部
- 105…制御部
- 106…記憶部
- 107…シリアル番号検索手段
- 108…下り周波数変更手段
- 109…上り周波数変更手段
- 110…接続要求送出手段
- 111…接続要求送出成功可否判断手段

1 1 2…シリアル番号記憶部
 1 1 3…周波数情報記憶部
 1 1 4…タイマ

4 0 1…周波数情報
 N…周波数番号

【図1】



【図4】

4 0 1

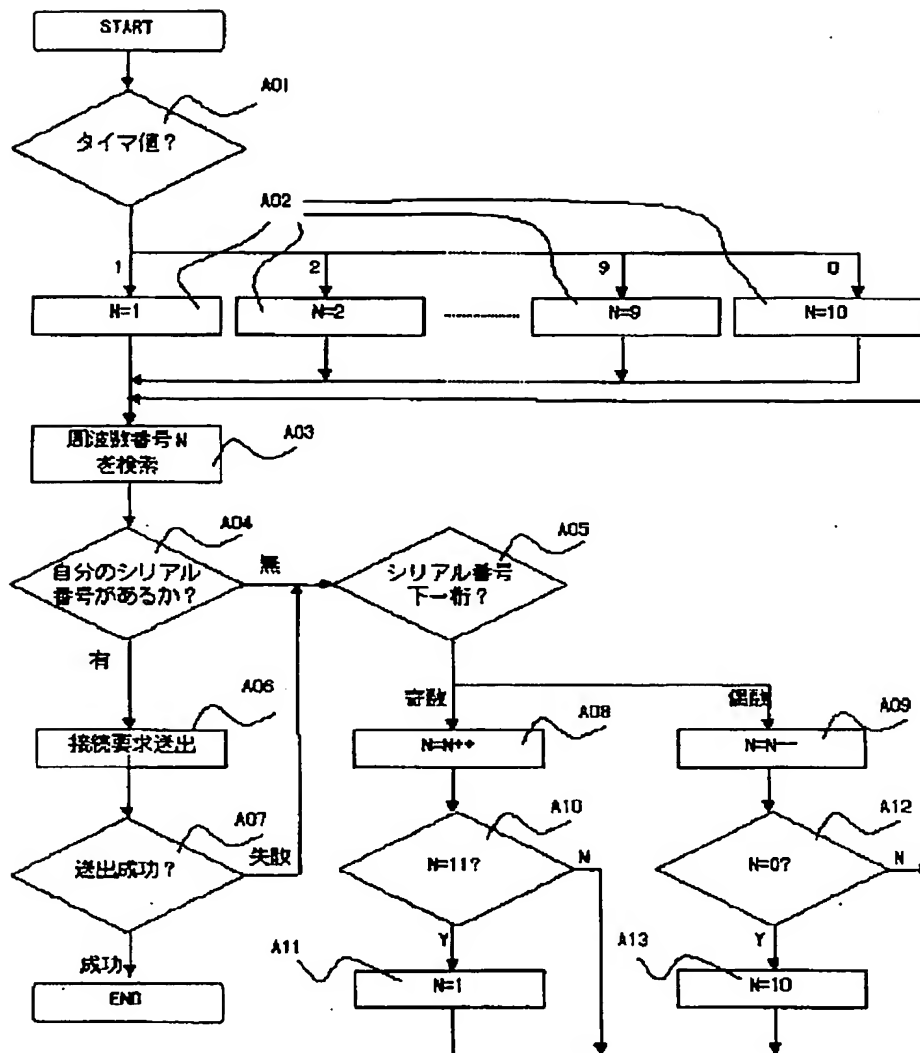
周波数の数: 10	
周波数番号	周波数
1	1900MHz
2	1910MHz
:	:
9	1990MHz
10	2000MHz

401…周波数情報

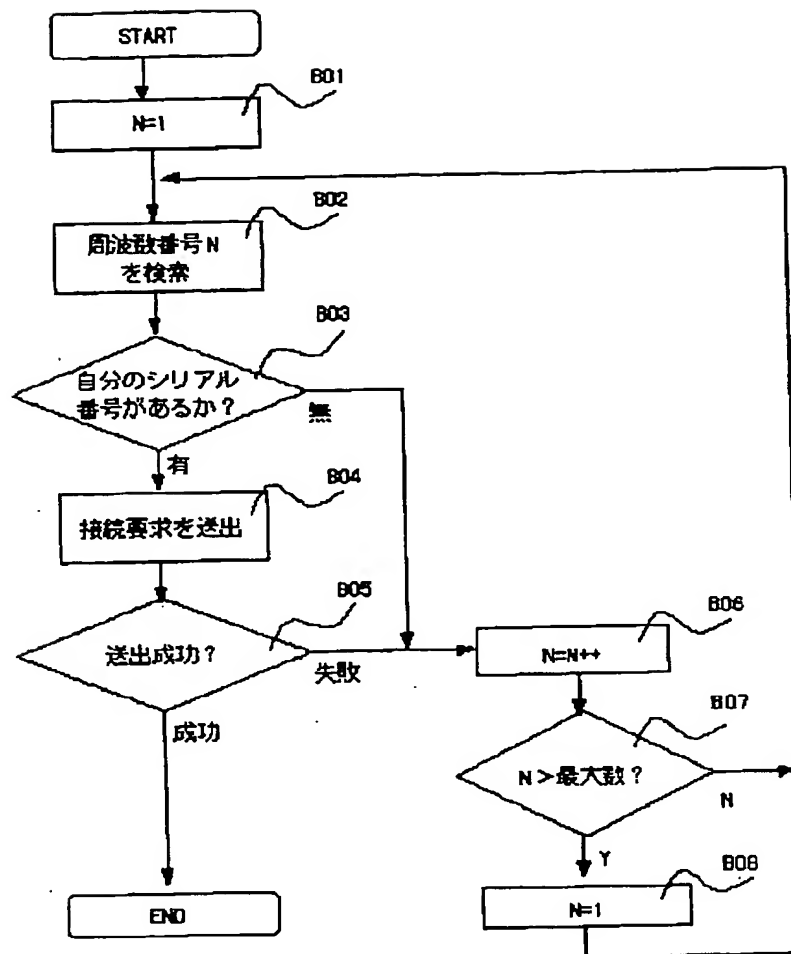
1 0 1…LMD Sシステム端末装置

1 0 2…アンテナ

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 励
 岩手県一関市柄貝 1 番地 東北日本電気株
 式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA13 AA25 BB00 BB21 DD17
 DD34 EE02 EE10 EE22 EE63
 JJ03 JJ11 KK15